

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94**

Jun 1994

EEE 132 - Sistem Kawalan 1

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 5 mukasurat bercetak dan ENAM (6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan dari ENAM (6) soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sudut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. a) Gunakan teori jalur dan rajah yang sesuai bagaimana sesuatu bahan itu boleh dikelaskan kepada pengalir, penebat dan semikonduktor.

(10%)

- b) Kebarangkalian sesuatu aras tenaga E diduduki diberikan oleh taburan Fermi-Dirac $f_{FD}(E) = \frac{1}{1 + \exp \frac{E - E_F}{kT}}$

Lakarkan dan jelaskan taburan F-D untuk suhu $T_2 > T_1$

(10%)

2. a) Namakan dan terangkan tiga jenis mekanisme kesuntukan yang boleh berlaku kepada sesuatu diod.

(10%)

- b) Bila suatu diod dipincang depan, saiz cas adalah saya di kedua-dua bahagian simpang diod tersebut.

$$Q_j = q N_D d_n = q N_A d_p$$

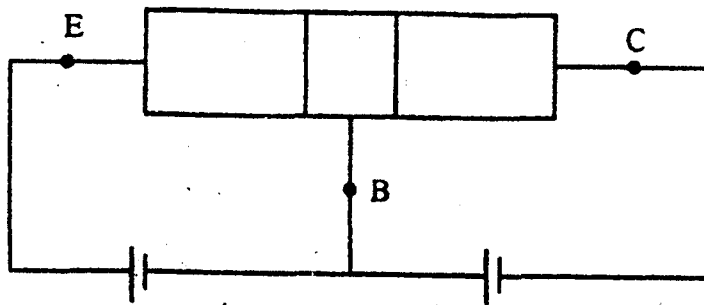
$$\text{diberikan } d_p = \left[\frac{2 \epsilon V_t q N_d}{N_A(N_A + N_D)} \right]^{1/2}$$

d_n, d_p ialah panjang kawasan susutan di bahagian padan n diod tersebut.

(10%)

...3/-

3. a) Terangkan dengan terperinci pengaliran elektron dan lubang bagi PNP seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1, dengan menunjukkan arah pengaliran dan kawasan kesusutan.



Rajah 1

- b) Tunjukkan bahawa faktor untung arus tapak sepunya α_{dc} adalah sama dengan I_C/I_E .
- c) Lukiskan ciri-ciri keluaran tapak sepunya. Tunjukkan ketiga-tiga kawasan dan nilai-nilai tipikal bagi arus-arus dan voltan-voltan.

(20%)

4. a) Lakarkan satu model setara isyarat-isyarat bagi tiap-tiap transistor BJT dan FET. Namakan dan terangkan parameter-parameter yang digunakan dalam lakaran di atas.

Terangkan kegunaan litar setara ini.

(6%)

- b) Suatu transistor mempunyai parameter-parameter berikut:-

$$\alpha = 0.98$$

$$\beta = 0.99$$

apabila I_E adalah 5mA, I_B bernilai 20 μ A.

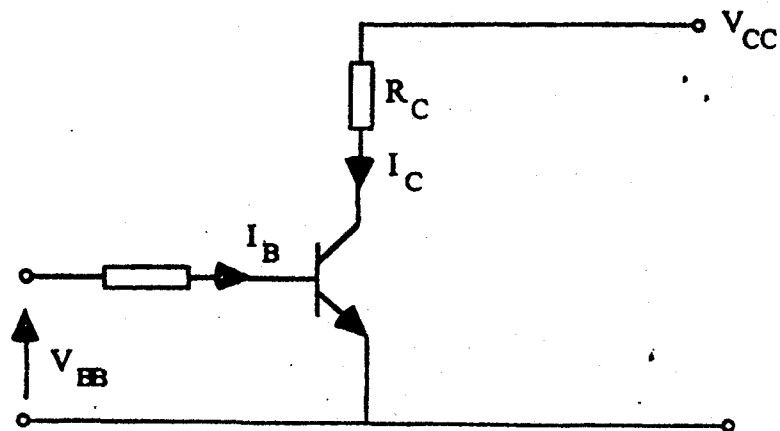
...4/-

Hitungkan:-

- i) komponen arus tapak yang disebabkan oleh elektronik yang disuntuk dari tapak ke pemancar.
- ii) arus tapak yang menggantikan pembawa utama yang hilang menerusi pencatuman semula dalam tapak, dan
- iii) arus bocor tapak sepunya.

(14%)

5.



Rajah 2

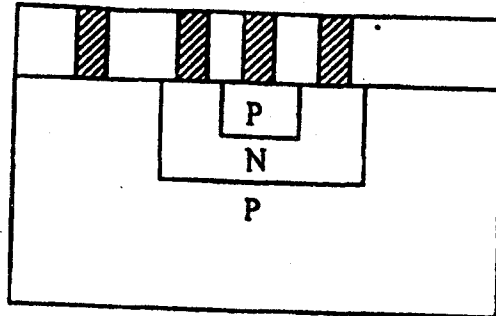
Rajah 2 di atas menunjukkan suatu tatasusunan litar transistor. Lukiskan ciri transistor bagi litar di atas. Pada ciri tersebut lukiskan garis beban bagi litar berkenaan. Apakah keutamaan garis bebab ini?

Sekiranya litar di atas digunakan sebagai suis, terangkan dengan terperinci perubahan pada I_e .

(20%)

...5/-

6. a)



Rajah 3

Rajah 3 menunjukkan keratan-lintas bagi JFET salir-n.

- i) Labelkan gambarajah di atas.
- ii) Lakarkan dan terangkan bentuk ciri-ciri salur, tunjukkan dan namakan kawasan-kawasan berkenaan.
- iii) Berikan simbol bagi JFET.

(10%)

b) Tuliskan nota-nota pendek mengenai berikut, serta nyatakan keutamaan-keutamaan mereka.

- i) Penguat kebezaan asas.
- ii) CMOS
- iii) Litar terkamil

(10%)